



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 07050834 A

(43) Date of publication of application: 21.02.1995

(51) Int. Cl. H04N 7/30  
G06T 9/00, H04L 29/08

(21) Application number: 05195739  
(22) Date of filing: 06.08.1993

(71) Applicant: MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(72) Inventor: KUROBE AKIO

## (54) RATE CONVERSION PICTURE CODER

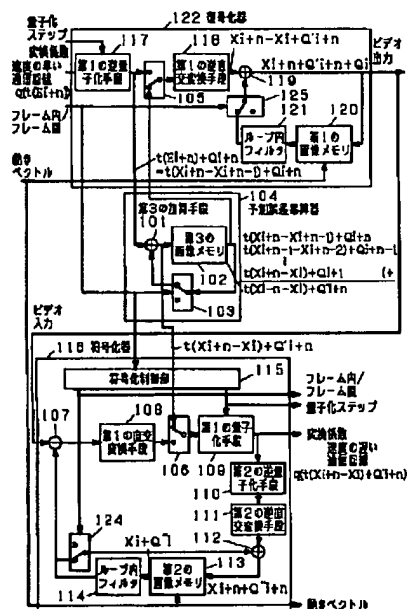
## (57) Abstract:

**PURPOSE:** To set a frame rate and a quantization step to a visually optimum value at a slow communication line speed by synthesizing plural frame picture data received from a communication line whose communication speed is fast to be one-frame data.

**CONSTITUTION:** A signal is quantized by a 1st quantization means 109 and outputted to a communication line at a slow speed as  $q(t(X_{i+n}-X_i)+Q^i_{i+n})$ . Simultaneously data are inversely quantized by a 2nd inverse quantization means, subject to inverse orthogonal transformation by a 2nd inverse orthogonal transformation means 111, the result is added to prediction data up to an  $i$ -th frame at an adder means 112 and the result is stored in a 2nd picture memory 113 as prediction data up to  $(i+n)$ th frame. Similarly the content of a 3rd picture memory is subject to inverse orthogonal transformation by a 1st inverse orthogonal transformation means 118 via a selector 105, the result is added to prediction data up to the  $i$ -th frame at an adder means 119 and stored in the 1st picture memory 120 as prediction data up to the  $(i+n)$ th frame.

When only a prediction error of the  $(i+1)$ th frame is a motion compensation prediction error, motion compensation is applied to the picture memories 120, 113.

COPYRIGHT: (C)1995,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-50834

(43) 公開日 平成7年(1995)2月21日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 4 N 7/30

G 0 6 T 9/00

H 0 4 L 29/08

H 0 4 N 7/133

Z

8420-5L

G 0 6 F 15/66

330 A

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全12頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平5-195739

(22) 出願日 平成5年(1993)8月6日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 黒部 彰夫

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器

産業株式会社内

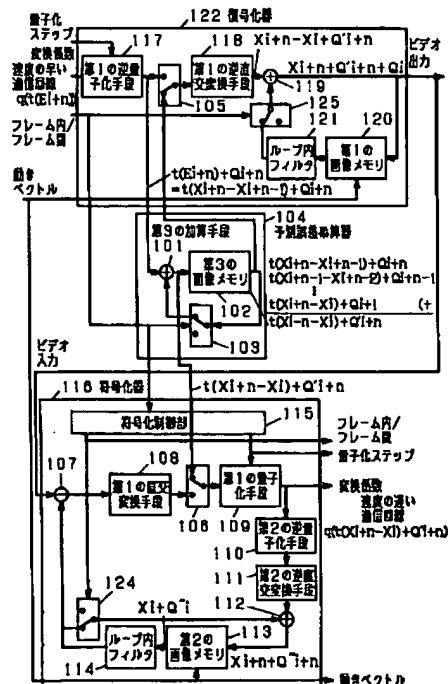
(74) 代理人 弁理士 小鍛冶 明 (外2名)

(54) 【発明の名称】 レート変換画像符号化装置

(57) 【要約】 (修正有)

【目的】 視覚的に最適な量子化ステップとフレームレートを設定でき、処理の少ないレート変換符号化装置を提供する。

【構成】 復号器122と符号化器116に加え、逆量子化された直交変換データを記録する第3の画像メモリ102と復号器の逆量子化手段が出力する逆量子化した入力データと第3の画像メモリのデータを加算して第3の画像メモリに再び記録する第3の加算手段101と、入力データがフレーム内予測データの場合には第3の画像メモリのデータを第3の加算手段に導かなくするスイッチ手段103とで構成される予測誤差累算器104とからなり、入力データの最初の1フレーム以外に動き予測がない期間はフレーム内予測データまたはフレーム間予測誤差を復号器の逆量子化手段で逆量子化した直交変換データを予測誤差累算器で累算し、所定のフレーム数分累算した時点で符号化器の量子化手段で量子化して出力する。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 通信速度の異なる伝送路間で画像データの中継する際に、通信速度の早い通信回線から入力された画像データのフレームデータを複数枚合成して1枚のフレームデータとし、量子化精度を荒くして通信速度の遅い通信回線に送出することを特徴とするレート変換画像符号化装置。

【請求項2】 画像データがフレーム間予測誤差に対して直交変換を行うハイブリッド符号化されたデータであって、前記予測誤差に前記直交変換を施した前記通信速度の早い通信回線から入力した入力データを複数フレーム分加算して1フレームの前記予測誤差に前記直交変換を施した出力データとして前記通信速度の遅い通信回線に出力することを特徴とする請求項1記載のレート変換画像符号化装置。

【請求項3】 画像データがフレーム間予測誤差に対して直交変換を行うハイブリッド符号化されたデータであって、前記予測誤差に前記直交変換を施した前記通信速度の早い通信回線から入力した入力データを送信元の符号化装置が設定した量子化係数1で逆量子化を行なった後、複数フレーム分加算して1フレームの前記予測誤差に前記直交変換を施したデータとし量子化係数2で量子化を行なった後、前記通信速度の遅い通信回線に出力することを特徴とする請求項1記載のレート変換画像符号化装置。

【請求項4】 画像データがフレーム間予測誤差に対して直交変換を行うハイブリッド符号化されたデータであって、前記予測誤差に前記直交変換を施した前記通信速度の早い通信回線から入力した複数フレーム分の入力データの中で、予測誤差のデータ量がフレームの直交変換データのデータ量を上回る様な動きの大きな画像フレームや予測誤差データの量子化誤差の累積を排除するために挿入するフレーム内符号化されたデータが存在する場合に、前記フレーム内符号化データにそれ以降のフレームの前記予測誤差に前記直交変換を施した前記通信速度の早い通信回線から入力した入力データを加算して1フレームの前記予測誤差に前記直交変換を施した出力データを算出し、フレーム内符号化データとして前記通信速度の遅い通信回線に出力することを特徴とする請求項1記載のレート変換画像符号化装置。

【請求項5】 画像データがフレーム間予測誤差に対して直交変換を行うハイブリッド符号化されたデータであって、前記予測誤差に前記直交変換を施した前記通信速度の早い通信回線から入力した入力データを送信元の符号化装置が設定した量子化係数1で逆量子化を行なった後、前記フレーム内符号化データにそれ以降のフレームの前記予測誤差に前記直交変換を施した前記通信速度の早い通信回線から入力した入力データを加算して1フレームの前記予測誤差に前記直交変換を施した出力データを算出し、量子化係数2で量子化を行なった後、フレ

2

ム内符号化データとして前記通信速度の遅い通信回線に出力することを特徴とする請求項4記載のレート変換画像符号化装置。

【請求項6】 画像データがフレーム間予測誤差に対して直交変換を行うハイブリッド符号化されたデータであって、前記予測誤差に前記直交変換を施した前記通信速度の早い通信回線から入力した入力データを送信元の符号化装置が設定した量子化係数1で逆量子化を行なった後、複数フレーム分加算して1フレームの前記予測誤差に前記直交変換を施したデータとし量子化係数2で量子化を行なった後、前記通信速度の遅い通信回線に出力するとともに、量子化係数2で量子化を行なった前記データを量子化係数2で逆量子化し、画像メモリに保存することを特徴とする請求項3記載のレート変換画像符号化装置。

【請求項7】 画像データがフレーム間予測誤差に対して直交変換を行うハイブリッド符号化されたデータであって、前記予測誤差に前記直交変換を施した前記通信速度の早い通信回線から入力した入力データを送信元の符号化装置が設定した量子化係数1で逆量子化を行なった後、前記フレーム内符号化データにそれ以降のフレームの前記予測誤差に前記直交変換を施した前記通信速度の早い通信回線から入力した入力データを加算して1フレームの前記予測誤差に前記直交変換を施した出力データを算出し、量子化係数2で量子化を行なった後、フレーム内符号化データとして前記通信速度の遅い通信回線に出力するとともに、量子化係数2で量子化を行なった前記データを量子化係数2で逆量子化し、画像メモリに保存することを特徴とする請求項5記載のレート変換画像符号化装置。

【請求項8】 画像データが動き補償フレーム間予測誤差に対して直交変換を行うハイブリッド符号化されたデータであって、前記予測誤差に前記直交変換を施した前記通信速度の早い通信回線から入力した入力データを送信元の符号化装置が設定した量子化係数1で逆量子化を行なう第1の逆量子化手段と前記第1の逆量子化手段で逆量子化した直交変換データを逆直交変換して空間座標データにする第1の逆直交変換手段と予測データを保存しておく第1の動き補償用画像メモリと前記予測値と前記予測誤差を加算する第1の加算器とからなり早いフレームレートで符号化データを複号する複号器と、前記通信速度の遅い通信回線に出力した出力データの予測データを保存しておく第2の動き補償用画像メモリと前記複号器の出力するビデオ信号と前記第2の動き補償用画像メモリの出力する予測データとの予測誤差を算出する減算手段と前記予測誤差を直交変換する直交変換手段と前記直交変換手段の出力を量子化する量子化手段と前記量子化手段の出力を逆量子化する第2の逆量子化手段と前記逆量子化手段の出力を逆直交変換する第2の逆直交変換手段と前記第2の動き補償用画像メモリの出力する予測

データと前記第2の直交変換手段の出力を加算して前記第2の動き補償用画像メモリに再び記録する加算手段とからなり遅いフレームレートで符号化を行なう符号化器に加え、逆量子化された直交変換データを記録する第3の画像メモリと前記第1の逆量子化手段が出力する逆量子化した入力データと前記第3の画像メモリのデータを加算して第3の画像メモリに再び記録する第3の加算手段と、前記入力データがフレーム内予測データの場合には前記第3の画像メモリのデータを前記第3の加算手段に導かなくするスイッチ手段とで構成される予測誤差累算器とからなり、入力データの最初の1フレーム以外に動き予測がない期間はフレーム内予測データまたはフレーム間予測誤差を前記第1の逆量子化手段で逆量子化した直交変換データを前記予測誤差累算器で累算し、所定のフレーム数分累算した時点で前記量子化手段で量子化して出力するとともに第1の逆直交変換手段で逆直交変換して第1の動き補償用画像メモリに予測データとして書き込み、また所定枚数に達する前に動き予測のフレームが入力された時点で第1の逆直交変換手段で逆直交変換して第1の動き補償用画像メモリに予測データとして書き込んだ後、動き予測を行なうことを特徴とする請求項7記載のレート変換画像符号化装置。

【請求項9】レート変換単位である前記所定枚数のフレーム中に動き予測フレームが1枚のみ存在する場合にその動きベクトルをレート変換後の動きベクトルとすることを特徴とする請求項8記載のレート変換符号化装置。

【請求項10】画像フレームを複数のブロックに分割し、ブロック毎にフレーム内符号化、フレーム間符号化、動き予測符号化を選択する画像符号化において、複数フレームの同一ブロックに対して適用することを特徴とした請求項1から9のいずれかに記載のレート変換画像符号化装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、伝送速度の異なる通信回線の中継して画像データを伝送する際の中継用画像符号化装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、テレビ会議、テレビ電話信号の符号化では、フレーム方向には1フレーム間の相関性を利用するフレーム間予測とフレーム内直交変換を組み合わせたハイブリッド符号化を用いるのが一般的である。1秒間に30枚の画像（フレーム）で構成されるテレビ画像の時間軸方向の相関性は大きく、フレーム間相関を利用して1フレーム前の画面中の同一位置の画素を予測に用いることにすれば、画面が静止している場合には最も理想的な予測が行えることになる。しかし、フレーム間符号化においては、画面中に動きがある場合には逆にフレーム間の相関は低くなり、むしろフィールド内の隣接画素間の相関に比べても低くなってしまう。一方、フレ

ーム毎の画像信号の各画素も隣接する画素とのレベル変化が小さく相関性が強い。その自己相関関数は負の指数関数で近似できるとされている。このとき、自己相関関数のフーリエ変換である電力スペクトル密度はゼロ周波数成分（直流）で最大となり、周波数成分が高くなるにつれて単調減少する性質を持っている。周波数領域への直交変換として最もよく知られているのはフーリエ変換であるが複素数演算を含み、構成が複雑になることから、画像の符号化ではこれに代わる直交変換として2次元DCT（離散コサイン変換）を用いるのが一般的である。DCTにより周波数成分に分解された変換係数は符号化しない変換係数（無意係数）であるレベルゼロと離散的な量子化代表値をとる有意係数であるレベル±1からレベル±Kに量子化されたのち、無意係数の連続性を符号化するランレングス符号ならびに有意係数のレベルの生起確率に応じて可変長符号を割り当てるハフマン符号化により画像データは圧縮される。

【0003】例えばCCITT勧告H. 261では、動きの少ない画像に対しては動き補償フレーム間予測を適用し、フレーム間の予測誤差に対して以下に示すような符号化を行なっている。また動きの大きい画像に対してはフレーム間予測を適用せず、フレーム画素に対して直接以下の符号化を行なう。図9はH. 261における画像データの符号化器および復号化器を示したものである。図9において116は符号化器であり、107は減算手段、108は2次元DCTを行なう直交変換手段、109は量子化手段、110は逆量子化手段、111は逆直交変換手段、112は加算手段、113は動き補償用画像メモリ、114はループ内フィルタ、115は符号化制御手段である。122は復号化器であり、117は逆量子化手段、118は逆直交変換手段、119は加算手段、120は動き補償用画像メモリ、121はループ内フィルタ、123～125はセクタである。符号化器116では減算手段107によりビデオ入力信号と動き補償用画像メモリ113が記憶している予測データの差分をとることによりフレーム間の予測誤差を算出する。この時16×16画素の範囲内の動きは予測データをブロック周辺の16×16画素の任意の8×8ブロックとして指定することにより動き補償される。動き量の指定は2次元動きベクトルにより行い、画像データとともに復号化器に送られる。復号化側では復号ブロックよりこの動きベクトルだけずらした領域の動き補償用画像メモリのデータを予測データとして復号を行なう。また動き補償が利かないような大きな動きにたいしては、セクタ123、124により予測をしないフレーム内符号化を選択する。予測誤差やフレーム画素を8画素×8ラインのブロックに分割し、この各ブロックに対して直交変換手段108で2次元DCTを施す。DCTにより各ブロックの画素は周波数成分に変換される。得られた変換係数は量子化部109で量子化される。量子化によ

5

り各変換係数は無意係数のレベル0からレベル±127までの整数である有意係数のレベルに代表される。量子化されたデータは通信手段等を経て複号化器におくられるが、同時に逆量子化手段110、逆直交変換手段111で逆変換された後、動き補償用画像メモリ113の記憶する予測データに加算手段112により加算され、動き補償用画像メモリ113に記憶され次の予測データとなる。複号化器側では入力された画像データを逆量子化手段117および逆直交変換手段118で逆変換した後、動き補償用画像メモリ120が記憶する予測データに加算器119により加算し、ビデオ出力をえるとともに、これを次の予測データとして動き補償用画像メモリ120に記憶する。入力ブロックがフレーム内データの場合には、セクタ125により予測データは選択されず、入力データが直接逆変換され、ビデオ出力として取り出され、動き補償用画像メモリに記憶される。伝送速度の異なる通信回線を中継してこのようなハイブリッド符号化された動画像データを伝送するために従来、速度の早い通信回線から入力したデータを複号器122でビデオ信号に複号した後、符号器116で異なる符号化速度で符号化を行い、遅い通信回線に出力していた。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 H. 261のようなハイブリッド符号化および複号化を行なうのに必要な演算性能として、例えばCIF画像(360×288)を15フレーム/秒で処理するためには1820MIPS必要との報告があり、その内訳は符号化で1340MIPS、複号化で480MIPSである。中でも動きベクトルの検出に810MIPS、直交変換、逆直交変換にそれぞれ190MIPS必要となる。従来のレート変換符号化装置では複号化器で一度ビデオ信号に複号した後、再び符号化器で符号化を行なうため、これらの演算をすべて行なう必要があった。しかも、ここで検討しているのは速度の早い通信回線から速度の遅い通信回線への中継だけであり、テレビ電話のように双方向に画像を伝送するシステムにおいてはその逆の中継も必要となり、中継装置の処理はさらに重くなる。

【0005】本発明はかかる事情に鑑みて成されたものであり、フレーム内符号化データや動き補償のないフレーム間予測データは直交変換係数のまま処理し、逆直交変換や直交変換の処理を不要とし、動き補償も1フレーム分はそのまま動きベクトルを流用することにより、動き予測の処理を不要として、処理量を大幅に減少させたレート変換符号化装置を提供することを目的とする。

【0006】次に、符号化画像の品質を決定する要素として、1フレームの画品質と動きの再現性がある。ビットレートを一定とすると量子化ステップ値で決まる1フレームの画品質とフレームレートで決まる動きの再現性とはトレードオフの関係となる。つまり、早い通信回線速度と遅い通信回線速度にはそれぞれ視覚的に最適な量

6

子化ステップとフレームレートが存在する。本発明はかかる最適値に量子化ステップとフレームレートを設定できるレート変換符号化装置を提供する。

【0007】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明は、通信速度の早い通信回線から入力された画像データのフレームデータを複数枚合成して1枚のフレームデータとし、量子化精度を荒くして通信速度の遅い通信回線に送出することを特徴としている。

【0008】請求項2の発明は、請求項1記載のフレーム合成方法を、通信速度の早い通信回線から入力した予測誤差に直交変換を施した入力データを複数フレーム分加算して1フレームの予測誤差に直交変換を施した出力データとして通信速度の遅い通信回線に出力することとしたことを特徴としている。

【0009】請求項3の発明は、通信速度の早い通信回線から入力した予測誤差に直交変換を施した入力データを送信元の符号化装置が設定した量子化係数1で逆量子化を行なった後、複数フレーム分加算して1フレームの前記予測誤差に前記直交変換を施したデータとし量子化係数2で量子化を行なった後、前記通信速度の遅い通信回線に出力することとしたことを特徴としている。

【0010】請求項4の発明は、請求項1記載のフレーム合成方法を、通信速度の早い通信回線から入力した複数フレーム分の入力データの中で、予測誤差のデータ量がフレームの直交変換データのデータ量を上回る様な動きの大きな画像フレームや予測誤差データの量子化誤差の累積を排除するために挿入するフレーム内符号化されたデータが存在する場合に、前記フレーム内符号化データにそれ以降のフレームの前記予測誤差に前記直交変換を施した前記通信速度の早い通信回線から入力した入力データを加算して1フレームの前記予測誤差に前記直交変換を施した出力データを算出し、フレーム内符号化データとして前記通信速度の遅い通信回線に出力することとしたことを特徴としている。

【0011】請求項5の発明は、通信速度の早い通信回線から入力した入力データを送信元の符号化装置が設定した量子化係数1で逆量子化を行なった後、前記フレーム内符号化データにそれ以降のフレームの前記予測誤差に前記直交変換を施した前記通信速度の早い通信回線から入力した入力データを加算して1フレームの前記予測誤差に前記直交変換を施した出力データを算出し、量子化係数2で量子化を行なった後、フレーム内符号化データとして前記通信速度の遅い通信回線に出力することを特徴としている。

【0012】請求項6の発明は、請求項3の発明に加え、量子化係数2で量子化を行なった前記データを量子化係数2で逆量子化し、画像メモリに保存することを特徴としている。

【0013】請求項7の発明は、請求項5の発明に加

7

え、量子化係数2で量子化を行なった前記データを量子化係数2で逆量子化し、画像メモリに保存することとを特徴としている。

【0014】請求項8の発明は、複号化器と符号化器に加え、逆量子化された直交変換データを記録する第3の画像メモリと複号化器の逆量子化手段が出力する逆量子化した入力データと前記第3の画像メモリのデータを加算して第3の画像メモリに再び記録する第3の加算手段と、前記入力データがフレーム内予測データの場合には前記第3の画像メモリのデータを前記第3の加算手段に導かなくするスイッチ手段とで構成される予測誤差累算器とからなり、入力データの最初の1フレーム以外に動き予測がない期間はフレーム内予測データまたはフレーム間予測誤差を前記複号化器の逆量子化手段で逆量子化した直交変換データを前記予測誤差累算器で累算し、所定のフレーム数分累算した時点で符号化器の量子化手段で量子化して出力するとともに複号化器の逆直交変換手段で逆直交変換して複号化器の動き補償用画像メモリに予測データとして書き込み、また所定枚数に達する前に動き予測のフレームが入力された時点で複号化器の逆直交変換手段で逆直交変換して複号化器の動き補償用画像メモリに予測データとして書き込んだ後、動き予測を行なうことを特徴としている。

【0015】請求項9の発明は、レート変換単位である前記所定枚数のフレーム中に動き予測フレームが1枚のみ存在する場合にその動きベクトルをレート変換後の動きベクトルとすることを特徴としている。

【0016】請求項10の発明は、画像フレームを複数のブロックに分割し、ブロック毎にフレーム内符号化、フレーム間符号化、動き予測符号化を選択する画像符号化において、複数フレームの同一ブロックに対して請求項1から9記載の発明を適用することを特徴としている。

【0017】

【作用】請求項1の発明によれば、フレームレートと量子化ステップは遅い通信回線速度において視覚的に最適値に設定される。

【0018】請求項2の発明によれば、フレームの合成は直交変換係数のまま行なわれ、入力フレーム数分の逆直交変換と出力フレーム数分の直交変換を不要としている。

【0019】請求項3の発明によれば、複数フレームを合成したフレームは第2の量子化係数で量子化されるため、視覚的に最適な画品質とフレームレートにレート変換される。

【0020】請求項4の発明によれば、合成する入力フレームにフレーム内符号化フレームが存在する場合でも、フレームの合成は直交変換係数のまま行なわれ、入力フレーム数分の逆直交変換と出力フレーム数分の直交変換を不要としている。

8

【0021】請求項5の発明によれば、請求項4で合成されたフレームは第2の量子化係数で量子化されるため、視覚的に最適な画品質とフレームレートにレート変換される。

【0022】請求項6の発明によれば、請求項3の発明でレート変換したデータを画像メモリに保存し、動き補償が行えるようにしている。

【0023】請求項7の発明によれば、請求項5の発明でレート変換したデータを画像メモリに保存し、動き補償が行えるようにしている。

【0024】請求項8の発明によれば、予測誤差累算器の第3の画像メモリには入力データがフレーム間予測誤差である場合、その予測誤差直交変換データが加算されていき、入力データがフレーム内予測データである場合、予測直交変換データが上書きされる。所定のフレーム数が累算された後、符号化器の量子化手段で量子化され、速度の遅い通信回線に出力される。このとき、入力データがすべてフレーム間予測誤差の場合はフレーム間予測誤差として出力され、入力データに1枚でもフレーム内予測データが含まれる場合には付れーむ内予測データとして出力される。その間、入力フレーム数分の逆直交変換と出力フレーム数分の直交変換が不要となる。また累算が所定枚数に達する前に動き予測のフレームが入力された場合には、それまで累算した直交変換係数が複号化器の逆直交変換手段におくられ一度に逆直交変換されるため、累算したフレーム数分の逆直交変換が不要となる。

【0025】請求項9の発明によれば、入力された動きベクトルを用いて動き予測を行い、出力フレームの動き予測誤差とともに動きベクトルとして出力することで動きベクトルの検出を不要としている。

【0026】請求項10の発明によれば、対象画像の局所的な特性に対応する目的でフレームを複数のブロックに分けて処理を行なう場合にも、請求項1～9の発明を適用可能とする。

【0027】

【実施例】

(実施例1) 以下、本発明の実施例1について図面を参照しながら説明する。

【0028】図1は本発明の実施例である画像符号化装置の構成図である。図1において101は第3の加算手段、102は第3の画像メモリ、103はスイッチ手段で予測誤差累算器104を構成している。105、106はセレクトである。符号化器116、複号化器122およびそれらを構成するブロックは従来の技術で説明しているのでここでは省略する。

【0029】以上のように構成された画像符号化装置についてその動作を図1を用いて説明する。図1は0から1フレーム目までのレート変換を終了後、次のnフレーム分の予測誤差信号を合成してi番目のフレームとの1

つの予測誤差信号を作成する様子を示しており、図中の式は  $i+n$  フレーム目の予測誤差が入力された時点を示している。ここで、 $X_i$  は  $i$  フレームの空間座標表現、 $t(X_i)$  はその直交変換表現、さらに  $q(t(X_i))$  は、それを量子化したことを表わしている。 $i+n$  フレーム目の予測誤差信号  $q(t(E_{i+n}))$  は第1の逆量子化手段117で逆量子化されて、 $t(E_{i+n}) + Q_{i+n} = t(X_{i+n} - X_{i+n-1}) + Q_{i+n}$  となる。ここで、 $Q_{i+n}$  は  $i+n$  フレーム目の予測誤差を量子化したことによる量子化誤差である。この信号は第3の加算手段101に導かれるが、スイッチ手段103は  $i+n$  フレーム目のデータがフレーム間予測誤差信号であることから図のようにたおれており、第3の加算手段101の他方には第3の画像メモリに記憶されているデータが入力される。つまり、 $i$  から  $i+n-1$  フレーム目までの予測誤差信号の累計と  $i+n$  フレーム目の予測誤差信号が加算され、その結果、 $t(X_{i+n} - X_i) + Q'_{i+n}$  が出力される。ここで  $Q'_{i+n}$  は量子化誤差の累計である。この信号は第3の画像メモリ102に記憶されるとともに、セクタ106に入力される。セクタ106は  $i$  フレームから  $i+n$  フレーム目のデータがすべてフレーム間予測誤差信号であることから図のようにたおれており、この信号は第1の量子化手段109で量子化され、 $q(t(X_{i+n} - X_i) + Q'_{i+n})$  として速度の遅い通信回線に出力される。それと同時に、このデータは第2の逆量子化手段で逆量子化され、さらに第2の逆直交変換手段111で逆直交変換され、加算手段112で  $i$  フレームまでの予測データに加算され、 $i+n$  フレームまでの予測データとして第2の画像メモリ113に保存される。同様に第3の画像メモリの内容は、セクタ105を経て第1の逆直交変換手段118で逆直交変換され、加算手段119で  $i$  フレームまでの予測データに加算され、 $i+n$  フレームまでの予測データとして第1の画像メモリ120に保存される。特別な場合として、 $i+1$  フレーム目の予測誤差のみが動き補償予測誤差の場合、第1の画像メモリ120および第2の画像メモリ113に動き補償を適用できる。この場合には、速度の遅い通信回線に出力する画像データに付随して動き補償に用いた動きベクトルを出力する。なを、量子化ステップ、フレーム内/フレーム間識別、動きベクトルは画像データに付随する制御データとして速度の早い通信回線より与えられる。

【0030】以上のように本実施例によれば、速度の早い通信回線から入力される複数のフレーム間予測誤差データを直交変換係数のまま合成して1枚のフレームを作成することができ、逆直交変換と直交変換の処理を省略できる。なを、ここでは直交変換の線型性を利用している。また、第1の逆量子化手段117に比して第2の逆量子化手段110の量子化ステップを大きくとることによってもレート変換が可能であり、遅い通信回線の通信

レートに応じた画品質と動きの最適値に設定できる。このような操作はフレーム単位でおこなってもよいし、フレームを複数ブロックに分割している場合には、各フレームの同一ブロック間に適用してもよい。

【0031】(実施例2) 次に、0から  $i$  フレーム目までのレート変換を終了後、次の  $n$  フレーム分の予測誤差信号を合成する途中、 $i+n-1$  フレーム目がフレーム内符号化データであり、最後の  $i+n$  フレーム目は  $i+n-1$  フレーム目とのフレーム間予測誤差データであった場合を図2を用いて説明する。フレーム内符号化データが入力されるまでは、実施例1と同様に動作していたものとして、 $i+n-1$  フレーム目が入力された時点でスイッチ手段103は図2のように開くため、第1の逆量子化手段117で逆量子化されたフレーム内予測データは第3の画像メモリ102に上書きされる。この時、符号化制御部115はフレーム内符号化データが入力されたことを知覚する。次に  $i+n$  フレーム目の  $i+n-1$  フレームとのフレーム内予測誤差信号が入力されるが、この時にはスイッチ手段103は再び閉じ、予測誤差信号の逆量子化されたデータは予測データに加算され、 $t(X_{i+n}) + Q'_{i+n}$  として第3の画像メモリ102に記憶される。以下、実施例1と同様に第1の量子化手段109で量子化され、 $q(t(X_{i+n}) + Q'_{i+n})$  として速度の遅い通信回線に出力されるが、符号化制御部115がフレーム内予測データの入力を知覚しているため、セクタ124およびセクタ125は図のように選択するため、第2の逆量子化手段110で逆量子化され、第2の逆直交変換手段111で逆直交変換された予測データは第2の画像メモリ113に上書きされ、第1の逆直交変換手段118で逆直交変換された予測データは第1の画像メモリに上書きされる。なを、量子化ステップ、フレーム内/フレーム間識別、動きベクトルは画像データに付随する制御データとして速度の早い通信回線より与えられる。

【0032】以上のように本実施例によれば、速度の早い通信回線から入力される複数のフレーム間予測誤差データにフレーム内予測データが含まれている場合にも直交変換係数のまま合成して1枚のフレームを作成することができ、逆直交変換と直交変換の処理を省略できる。なを、ここではフレーム内予測データが1フレームだけ含まれる場合を説明したが、任意の位置に複数フレームが含まれている場合も、同様の動作を繰り返せばフレームの合成が行える。また、第1の逆量子化手段117に比して第2の逆量子化手段110の量子化ステップを大きくとることによってもレート変換が可能であり、遅い通信回線の通信レートに応じた画品質と動きの最適値に設定できる。このような操作はフレーム単位でおこなってもよいし、フレームを複数ブロックに分割している場合には、各フレームの同一ブロック間に適用してもよい。

11

【0033】（実施例3）次に、0から*i*フレーム目までのレート変換を終了後、次の*n*フレーム分の予測誤差信号を合成する途中、*i+n-1*フレーム目が動き補償予測誤差データであり、最後の*i+n*フレーム目は*i+n-1*フレーム目とのフレーム間予測誤差データであった場合を図3を用いて説明する。

【0034】*i+n-1*フレーム目が入力されるまでは、予測誤差累算器104は実施例1または実施例2と同様に動作している。次に、*i+n-1*フレーム目が動き補償予測誤差信号である場合、第1の逆量子化手段117で予測誤差データの逆量子化を始める前に第3の画像メモリの内容をセクタ105を介して第1の逆直交変換手段118に送り、逆直交変換した後、第1の画像メモリ120に書き込む。次にセクタ105を第1の逆量子化手段117に切り替え、画像データに付随して速度の早い通信回線より入力された動きベクトルで第1の画像メモリ120を動き補償し、従来の複号化器と同様に動き補償予測誤差データを動き補償された第1の画像メモリの出力に加算する。次フレーム以降、フレーム間予測誤差または、フレーム内予測データが続く場合には、最後の予測誤差まで予測誤差累算器104に加算した後、第1の画像メモリに加算するが、セクタ106は第1の直交変換手段108を選択し、複号化器122が出力するビデオ出力と第2の画像メモリに記憶されている1フレームまでの予測データに、画像データに付随して速度の早い通信回線より入力された動きベクトルで動き補償を行なったデータとの予測誤差を減算器107で算出し、その結果を第1の直交変換手段108で直交変換し、第1の量子化手段109で量子化して、速度の遅い通信回線に出力する。この時、画像データに付随して、速度の早い通信回線より入力された動きベクトルを制御データとして出力する。以下、第2の逆量子化手段110で逆量子化し、第2の逆直交変換手段111で逆直交変換して第2の画像メモリ113に加算することは、従来の符号化器の動作と同様である。

【0035】以上のように本実施例によれば、速度の早い通信回線から入力される複数のフレーム間予測誤差データに動き補償予測誤差データが1フレーム含まれている場合にも、それ以外のフレームデータは直交変換係数のまま合成して1枚のフレームを作成することができ、逆直交変換と直交変換の処理を省略できる。また、1フレームまでの予測データと*i+n*フレームまでのデータ間で動き検出を実行するする必要がなく処理が大幅に削減できる。なを、第1の逆量子化手段117に比して第2の逆量子化手段110の量子化ステップを大きくとることによってもレート変換が可能であり、遅い通信回線の通信レートに応じた画品質と動きの最適値に設定できる。このような操作はフレーム単位でおこなってもよいし、フレームを複数ブロックに分割している場合には、各フレームの同一ブロック間に適用してもよい。

12

【0036】（実施例4）次に、0から*i*フレーム目までのレート変換を終了後、次の*n*フレーム分の予測誤差信号を合成する途中に、動き補償予測誤差が2フレーム以上ある場合を図4を用いて説明する。

【0037】図4において423は動き検出器で第2の画像メモリ113に順次動きベクトルを指定し、その出力画像とビデオ入力とを比較することにより画像の動きを予測し、動き補償用の最適な動きベクトルを出力する。この場合、予測誤差累算器104および複号化器122は実施例3と同様の動作をし、*i+n*フレームまでの予測データをビデオ出力するとともに、第1の画像メモリ120に記憶する。次に、動き検出器423は複号化器が出力するビデオ出力と第2の画像メモリが記憶する1フレーム目までの予測データの動き量を検出し、動き補償に最適な動きベクトルを検出する。次にビデオ入力と検出した動きベクトルで動き補償された第2の画像メモリが記憶する1フレーム目までの予測誤差が減算手段107で算出される。以下、従来の符号化器と同様に画像データが符号化され、検出した動きベクトルとともに速度の遅い通信回線に出力され、第2の画像メモリに*i+n*フレーム目の予測データが記憶される。

【0038】以上のように本実施例によれば、速度の早い通信回線から入力される複数のフレーム間予測誤差データに動き補償予測誤差データが2フレーム以上含まれている場合にも、それ以外のフレームデータは直交変換係数のまま合成して1枚のフレームを作成することができ、逆直交変換と直交変換の処理を省略できる。なを、第1の逆量子化手段117に比して第2の逆量子化手段110の量子化ステップを大きくとることによってもレート変換が可能であり、遅い通信回線の通信レートに応じた画品質と動きの最適値に設定できる。このような操作はフレーム単位でおこなってもよいし、フレームを複数ブロックに分割している場合には、各フレームの同一ブロック間に適用してもよい。

【0039】

【発明の効果】以上のように、本発明によれば、視覚的に最適な量子化ステップとフレームレートを設定でき、フレーム内符号化データや動き補償のないフレーム間予測データに対して逆直交変換や直交変換の処理を不要とし、動き補償1フレーム分は、動き予測の処理が不要なレート変換符号化装置を提供可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例1におけるレート変換符号化装置の構成図

【図2】本発明の実施例2におけるレート変換符号化装置の構成図

【図3】本発明の実施例3におけるレート変換符号化装置の構成図

【図4】本発明の実施例4におけるレート変換符号化装置の構成図



【図5】従来の技術における画像符号化装置の構成図

【符号の説明】

101 第3の加算手段

102 第3の画像メモリ

103 スイッチ手段

104 予測誤差累算器

116 符号化器

122 復号化器

【図1】

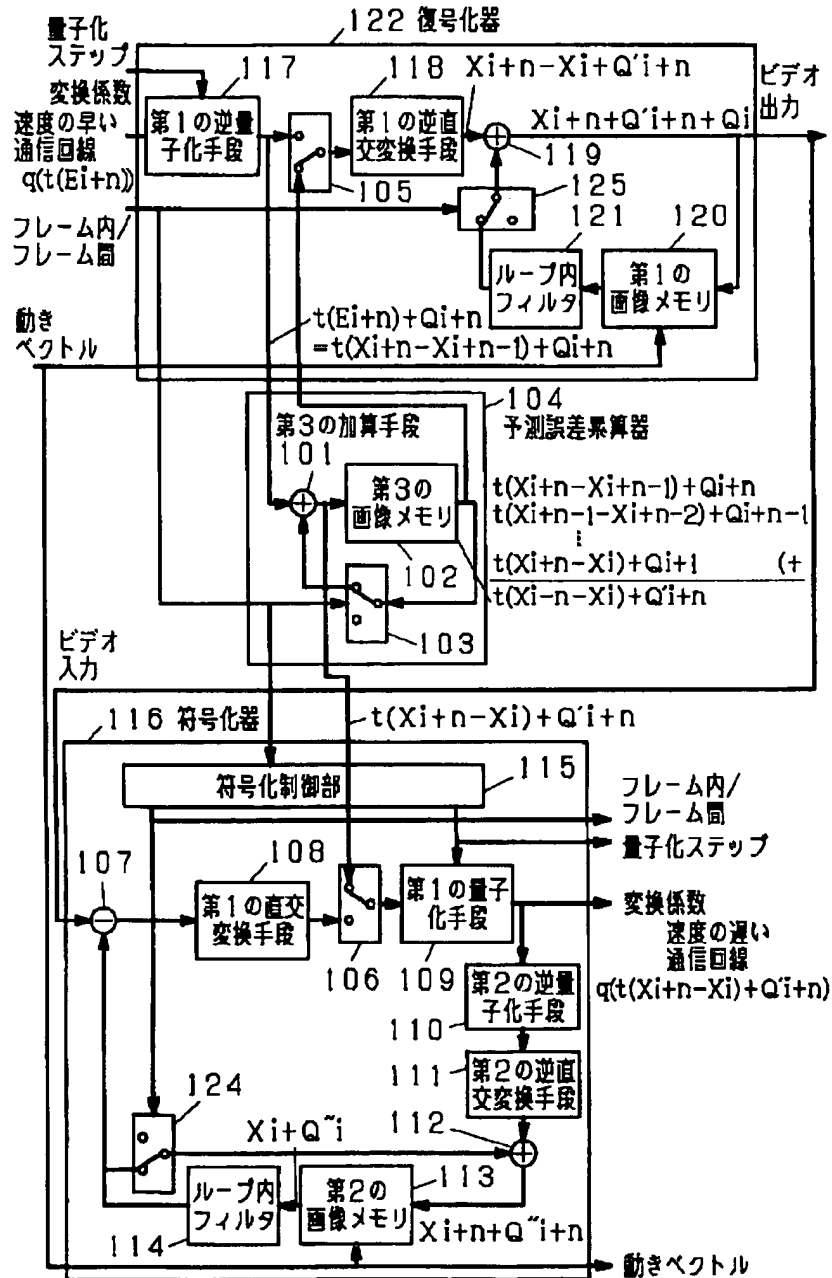


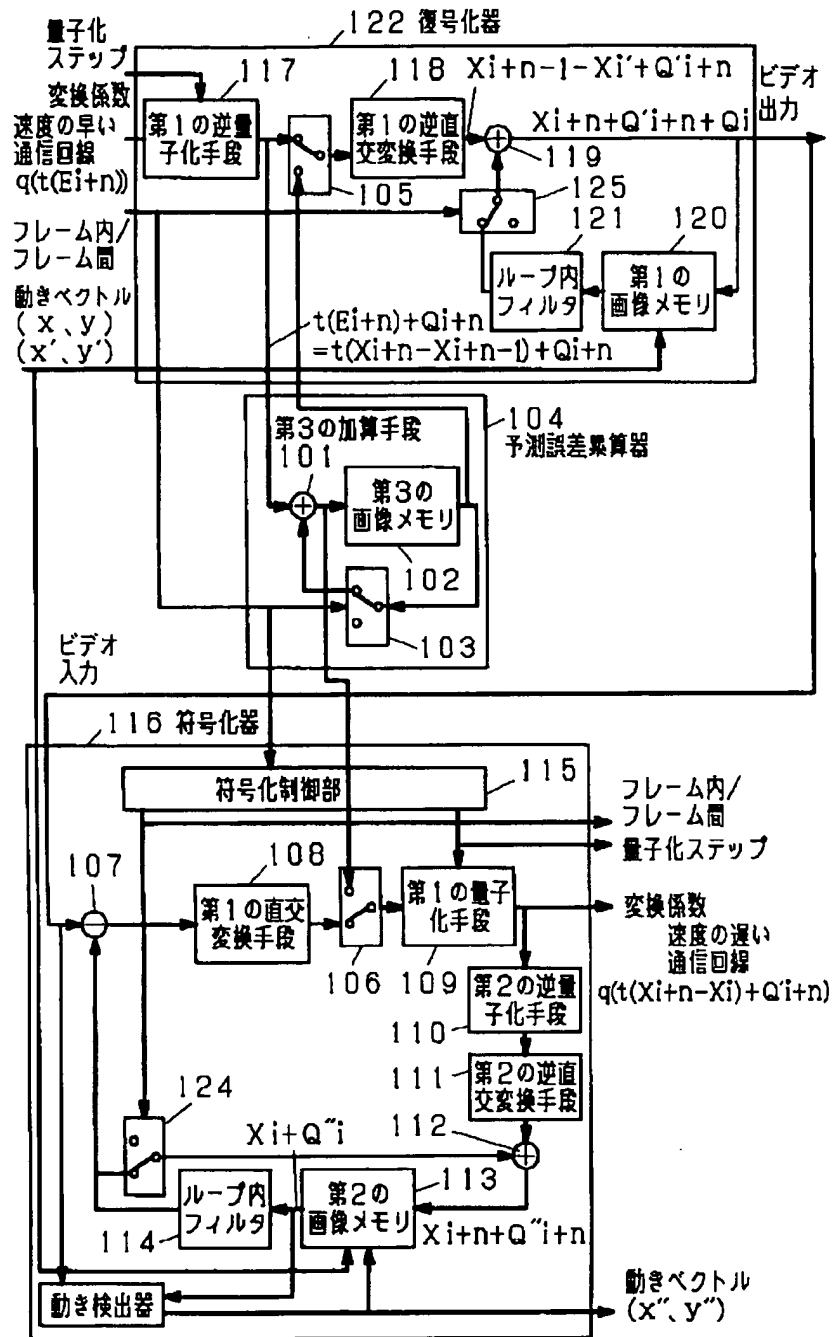
Figure 1 is a block diagram of a video signal processing system. The diagram is divided into several main sections: Quantization, Prediction, Coding, and Inverse Processing.

- Quantization Section (Top):**
  - Input:  $X_i + n - X_i + Q'i + n$
  - Block 117: 第1の逆量子化手段 (1st Inverse Quantization Unit)
  - Block 118: 第1の逆直交変換手段 (1st Inverse Orthogonal Transform Unit)
  - Block 119: 加算 (Addition)
  - Block 120: ループ内フィルタ (Loop Filter)
  - Block 121: 第1の画像メモリ (1st Image Memory)
  - Block 122: 復号化器 (Decoder)
  - Output: ビデオ出力 (Video Output)
- Prediction Section (Middle):**
  - Block 101: 第3の加算手段 (3rd Addition Unit)
  - Block 102: 第3の画像メモリ (3rd Image Memory)
  - Block 103: 乗算手段 (Multiplication Unit)
  - Block 104: 予測誤差累算器 (Prediction Error Accumulator)
  - Block 105: 乗算手段 (Multiplication Unit)
  - Block 106: 乗算手段 (Multiplication Unit)
  - Block 107: 乗算手段 (Multiplication Unit)
  - Block 108: 乗算手段 (Multiplication Unit)
  - Block 109: 乗算手段 (Multiplication Unit)
  - Block 110: 乗算手段 (Multiplication Unit)
  - Block 111: 乗算手段 (Multiplication Unit)
  - Block 112: 乗算手段 (Multiplication Unit)
  - Block 113: 乗算手段 (Multiplication Unit)
  - Block 114: 乗算手段 (Multiplication Unit)
  - Block 115: 乗算手段 (Multiplication Unit)
  - Block 116: 乗算手段 (Multiplication Unit)
  - Block 117: 乗算手段 (Multiplication Unit)
  - Block 118: 乗算手段 (Multiplication Unit)
  - Block 119: 乗算手段 (Multiplication Unit)
  - Block 120: 乗算手段 (Multiplication Unit)
  - Block 121: 乗算手段 (Multiplication Unit)
  - Block 122: 乗算手段 (Multiplication Unit)
  - Block 123: 乗算手段 (Multiplication Unit)
  - Block 124: 乗算手段 (Multiplication Unit)
  - Block 125: 乗算手段 (Multiplication Unit)
  - Block 126: 乗算手段 (Multiplication Unit)
- Coding Section (Bottom):**
  - Block 113: 乗算手段 (Multiplication Unit)
  - Block 114: 乗算手段 (Multiplication Unit)
  - Block 115: 乗算手段 (Multiplication Unit)
  - Block 116: 乗算手段 (Multiplication Unit)
  - Block 117: 乗算手段 (Multiplication Unit)
  - Block 118: 乗算手段 (Multiplication Unit)
  - Block 119: 乗算手段 (Multiplication Unit)
  - Block 120: 乗算手段 (Multiplication Unit)
  - Block 121: 乗算手段 (Multiplication Unit)
  - Block 122: 乗算手段 (Multiplication Unit)
  - Block 123: 乗算手段 (Multiplication Unit)
  - Block 124: 乗算手段 (Multiplication Unit)
  - Block 125: 乗算手段 (Multiplication Unit)
  - Block 126: 乗算手段 (Multiplication Unit)

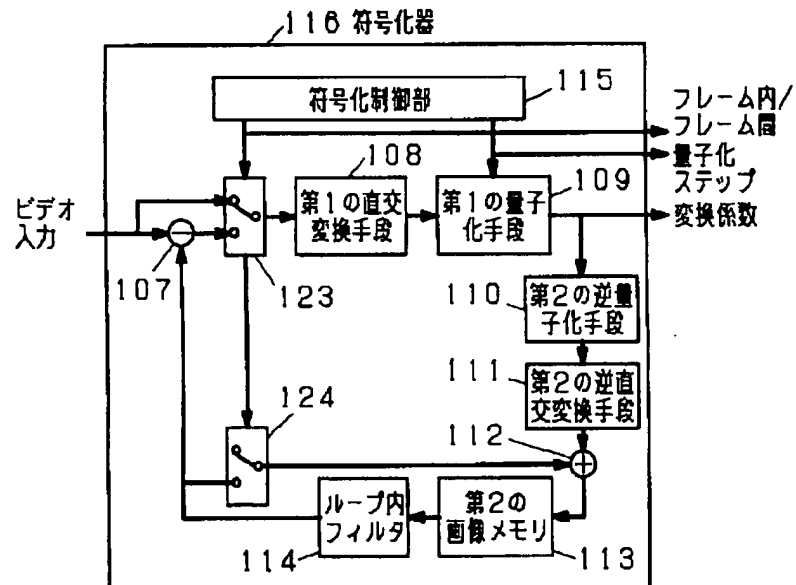
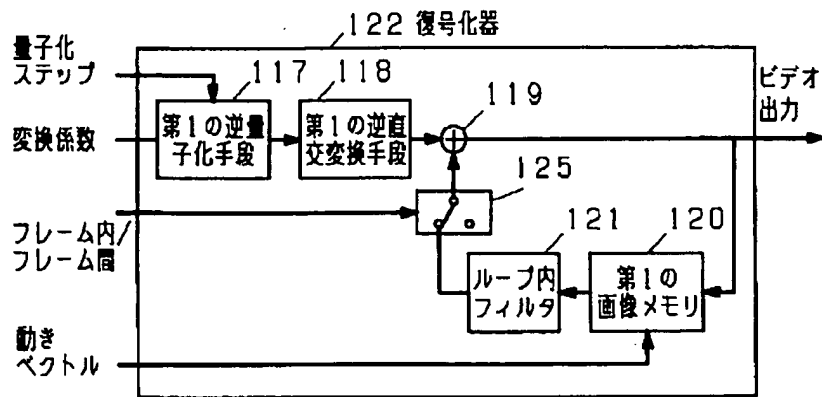
The diagram includes various mathematical expressions and control signals, such as  $t(E_i + n) + Q_i + n$ ,  $t(X_i + n - X_i + n - 1) + Q_i + n$ , and  $t(X_i + n) + Q'i + n$ .

[illegible]

【図4】



【図5】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>

識別記号

片内整理番号

FI

技術表示箇所

9371-5K

H04L 13/00

307 C